

DE-01)



⑯ BUNDESREPUBLIK

DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

# Offenlegungsschrift

⑯ DE 197 17 024 A 1

⑯ Int. Cl. 6:

B 21 D 19/02

DE 197 17 024 A 1

⑯ Aktenzeichen: 197 17 024.2  
⑯ Anmeldetag: 23. 4. 97  
⑯ Offenlegungstag: 29. 10. 98

⑯ Anmelder:

ABB Patent GmbH, 68309 Mannheim, DE

⑯ Erfinder:

Pilsinger, Günter, Dipl.-Ing., 40625 Düsseldorf, DE;  
Shang, Wenkai, Dipl.-Ing., 40885 Ratingen, DE;  
Stracke, Bernd, Dipl.-Ing., 34431 Marsberg, DE;  
Issel, Ralf, Dipl.-Ing., 42579 Heiligenhaus, DE

⑯ Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht  
zu ziehende Druckschriften:

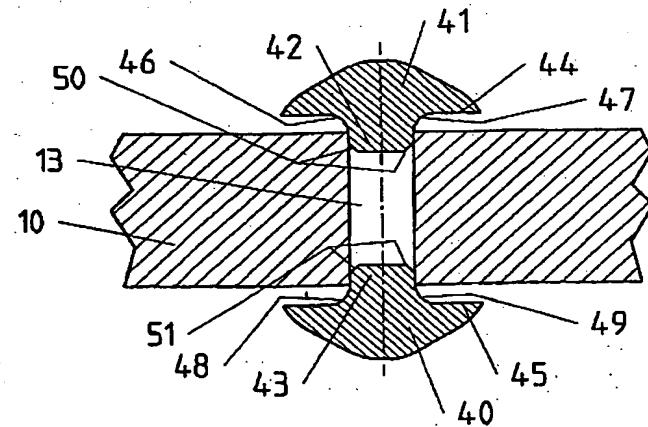
DE 41 13 165 A1  
DE 689 02 514 T2

Preßläppen zum Entgraten und Polieren. In: wt -  
Z.ind.Fert.72, 1982, Nr. 2, S.98;

**Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen**

⑯ Verfahren zur Herstellung eines mit Schlitten versehenen Kontaktstückes für eine Vakuumschaltkammer und Formwerkzeug zur Durchführung des Verfahrens

⑯ Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung eines vorzugsweise mit Schlitten versehenen Kontaktstückes für eine Vakuumschaltkammer, das spanend, z. B. durch Fräsen, Sägen, Drehen oder durch Stanzen bearbeitet wird. Die beim spanenden oder stanzen Bearbeiten entstehenden Grate können durch der negativen Sollform der die Grate tragenden Kanten entsprechende Auströmungen aufweisende Preß- oder Druckwerkzeuge durch Pressung weggedrückt werden.



DE 197 17 024 A 1

## Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren nach dem Oberbegriff des Anspruches 1 und dem Oberbegriff des Anspruches 2.

Üblicherweise werden in Vakuumkammern Kontaktstücke eingesetzt, die als kreisförmige Scheibe ausgebildet und Schlitz aufweisen, die eine radiale Orientierung besitzen, so daß ein zwischen den beiden Kontaktstücken entstandener Lichtbogen nach außen und in Rotation um die Mittelachse des Kontaktstückes versetzt wird.

Die Herstellung eines solchen Kontaktstückes erfolgt üblicherweise dadurch, daß eine Grundform gesintert und anschließend spanend oder ggf. durch Stanzen bearbeitet wird. Die Kontaktfläche wird in ihre endgültige Form abgedreht und die Schlitz werden durch Fräsen oder Sägen oder durch Stanzen in das Kontaktstück eingebracht.

Bei dieser Bearbeitung treten Grate auf, die entfernt werden müssen. Dabei können die Grate z. B. von Hand, mittels eines Fräzers, mittels eines Entgratwerkzeuges mit einem Roboter, mittels Trowalisierens oder Gleitschleifens, mittels Explosionsentgratens oder Erodierens entfernt werden.

Beim manuellen Entgraten wird eine Feile, ein Schabewerkzeug, eine rotierende Bürste oder ein druckluftbetriebenes Entgratwerkzeug verwendet; beim Entgraten mittels eines Fräzers wird allgemein ein Winkelfräser benutzt, beim Entgraten mittels eines Entgratwerkzeuges durch einen Roboter folgt der Roboter der einprogrammierten Kontur der zu entgratenden Kanten z. B. mit einem druckluftbetriebenen Entgratwerkzeug. Beim Trowalisieren oder Gleitschleifen werden die zu entgratenden Teile mit einem entsprechenden Gleitschleifgut und einer Flüssigkeit in eine Trommel eingebracht, die in Rotationsbewegung versetzt wird. Beim Explosionsgraten werden die zu entgratenden Teile in ein druckfestes Behältnis eingebracht, das mit einem explosionsfähigen Gas bzw. Gasgemisch gefüllt wird, welches durch einen Lichtbogen gezündet wird. Zum Erodieren wird das zu entgratende Teil in eine Erodierflüssigkeit eingebracht und ein vorhandener Grat mit einer Erodierelektrode mit einer elektrischen Entladung abgetragen.

Bei der Verwendung eines Roboters erfordert jede Konturänderung eine Umprogrammierung des Roboters, wobei in jedem Fall die zu entgratenden Teile exakt positioniert werden. Zur Bearbeitung der Vorder- und Rückseite sind zwei Programme erforderlich und die Kontur wird bei geringster Fehlpositionierung nicht mehr entgratet werden können. Zwar könnte der Roboter über ein Bildverarbeitungssystem gesteuert werden, so daß auch Fehlpositionierungen unproblematisch sind; solche Vorrichtungen sind jedoch teuer. Ein Trowalisierungsverfahren oder ein Verfahren mit Gleitschleifgut ist ebenso wie Erodier- und Explosionsentgraten bei Kontaktstücken, die in Hochvakuum eingesetzt werden sollen, ungeeignet, da in den porösen Gu-Gr-Werkstoff Flüssigkeits- und Schmutzpartikel eindringen, die nicht mehr entfernt werden können. Beim Explosionsgraten ist zusätzlich noch das Problem gegeben, daß der Entgratungsvorgang nur unzureichend ist.

Aufgabe der Erfindung ist es, ein Verfahren zum Entgraten und eine Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens anzugeben, bei der auf einfache Weise eine optimale Entfernung der Grate erreicht wird.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß gelöst durch die kennzeichnenden Merkmale des Anspruches 1.

Erfindungsgemäß also werden die Grate, die beim Bearbeiten eines Kontaktstückes entstehen, durch der negativen Sollform der die Grate tragenden Kanten entsprechende Ausformungen aufweisende Preß- oder Druckwerkzeug durch Pressen weggedrückt bzw. plastisch verformt. Diese

Ausformungen können Hohlkehlen sein.

Das entsprechende Preß- oder Druckwerkzeug besitzt einen Ober- und Unterstempel, die in einer Preßvorrichtung gegeneinander fahrbar sind und die jeweils eine negative Sollform der Kontaktstückoberseite bzw. -unterseite aufweisen. Sie besitzen den Schlitz entsprechende Vorsprünge und den Außen- bzw. Randkanten entsprechende Napf- und Wandübergänge, so daß abgerundete Bogenabschnitte in Form von Hohlkehlen entstehen, die die Grate plastisch verformen. Durch Gegeneinanderfahren dieser beiden Stempel werden die Grate weggedrückt, so daß das endgültige Produkt an den Kanten eine abgerundete Form aufweist, die den entsprechenden Hohlkehlen oder Abrundungen im Ober- und Unterstempel entsprechen.

Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen und Verbesserungen der Erfindung sind den weiteren Unteransprüchen zu entnehmen.

Anhand der Zeichnung, in der ein Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Anordnung dargestellt ist, sollen die Erfindung sowie weitere vorteilhafte Ausgestaltungen und Verbesserungen der Erfindung näher erläutert und beschrieben werden.

Es zeigen:

Fig. 1 eine Schnittansicht durch ein Kontaktstück für eine Vakuumkammer gemäß Schnittlinie I-I der Fig. 2,

Fig. 2 eine Ansicht auf das Kontaktstück gemäß Fig. 1, Fig. 3 eine Schnittansicht gemäß Schnittlinie A-A der Fig. 2 im Bereich eines Schlitzes,

Fig. 4 eine Schnittansicht ähnlich der der Fig. 3, nach einem Entgratvorgang von Hand mittels Fräser bzw. mittels eines Entgratwerkzeuges,

Fig. 5 eine Ansicht gemäß Pfeilrichtung B der Fig. 4 zur Darstellung einer beim Entgraten mittels eines Fräzers entstandenen Oberfläche;

Fig. 6 eine Schnittansicht ähnlich der der Fig. 2, zur Darstellung des erfindungsgemäßen Verfahrens, und

Fig. 7 eine Schnittansicht ähnlich der der Fig. 2, nach dem erfindungsgemäßen Entgraten.

Das Kontaktstück 10 gemäß Fig. 1 besitzt eine Kontakt-oberfläche 11, die zur Bildung des fertigen Produktes mittels einer Drehvorrichtung abgedreht ist; auf der entgegengesetzten Seite besitzt das Kontaktstück 10 eine Vertiefung 12, die durch Einsenken, ebenfalls spanend, hergestellt ist, und, wie aus Fig. 2 ersichtlich ist, vier Schlitz 13, 14, 15 und 16, die durch einen spanenden Arbeitsvorgang hergestellt sind. Die Bearbeitung des Kontaktstückes 10 erzeugt an den Kanten Grate, deren Behandlung anhand des Schlitzes 13 erläutert werden soll.

Der Schlitz 13 besitzt an seinen Kanten sowohl auf der Oberseite 11 als auch auf der entgegengesetzten Seite Bearbeitungsgrade 17, 18, 19 und 20 (siehe Fig. 3), die zur Herstellung eines verwendungsfähigen Kontaktstückes entfernt werden müssen; anhand dieser Grade 17 bis 20 soll weiter unten die Erfindung dargestellt werden.

Eine Entgratung kann bekanntlich beispielsweise von Hand oder mittels eines Fräzers erfolgen; entsprechend Fig. 4 entstehen dabei am Schlitz Schräglächen 21, 22, 23 und 24, die – je nach Werkzeug – unter einem Öffnungswinkel von 90° gegeneinander geneigt sind. Es verbleiben aber nach wie vor kleine Grade 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31 und 32 an den Endkanten der Schräglächen 21 bis 24, wobei die kleinen Grade 25, 27, 29, 31 jeweils auf den Außenflächen und die kleinen Grade 26, 28, 30, 32 innerhalb des Schlitzes 13 sitzen. Zumindest letztere können nur mit großem Aufwand entfernt werden.

Werden die Grade 17 bis 20 mittels eines Fräzers entfernt, so entsteht an jeder Schrägläche 21 bis 24, wie aus Fig. 5 ersichtlich, eine Wellenform 33, deren Spitzen 34 quer zu

den Schlitzkanten verlaufen.

Diese bekannten Verfahren sind zeitaufwendig und eine optimale Entgratung, wie sie bei solchen Kontaktstücken, auf denen eine Lichtbogensäule läuft, eigentlich erforderlich wäre, wird nicht erreicht.

Es sei nun Bezug genommen auf die Fig. 6 und 7.

Das Kontaktstück 10 mit dem Schlitz 13, welcher Schlitz die Grate 17 bis 20 aufweist, befindet sich zwischen einem Unterstempel 40 und einem Oberstempel 41, die der jeweiligen Kontaktstückfläche angepaßte Negativ-Sollformen aufweisen, wobei beispielsweise entsprechend dem Schlitz 13 Vorsprünge 42 und 43 auf der Formwerkzeugoberfläche 44 und 45 angeformt sind, die an den Übergängen zu den Flächen 44 und 45 jeweils eine Sollabrundung bzw. Hohlkehle 46, 47 bzw. 48, 49 aufweisen. Die Vorsprünge 42 und 43 besitzen weiterhin Anschragungen 50 und 51, durch die eine optimale Einführung der Vorsprünge 42 und 43 ins Innere des Schlitzes 13 erreicht werden kann. Entsprechend den Schlitzten 14 bis 16 sind weitere gleich ausgebildete Vorsprünge (nicht dargestellt) vorhanden, wobei außerdem geeignete weitere Vorsprünge mit entsprechenden Hohlkehlen für die Kanten 10a, 10b und 10c jeweils am Umfang bzw. an der Vertiefung 12 vorgesehen sind.

Wenn die beiden Formstempel 40, 41 gegeneinander gefahren werden, dann drücken sich die Abrundungen 46, 47; 25 48, 49 gegen die Grate (siehe Fig. 3), so daß sich nach Fertigstellung des Kontaktstückes 10 abgerundete Schlitzkanten 51, 52, 54 und 55 bilden.

Mit der erfundungsgemäßen Ausführung werden die Grate einfach weggedrückt bzw. die Kanten mit den Graten plastisch verformt, was auf sehr einfache Weise möglich ist; kleine Grate, wie sie z. B. durch manuelles Entgraten entstehen können, sind vermieden, da sich die Kanten am Kontaktstück 10 entsprechend den Abrundungen oder Hohlkehlen 46 bis 49 an den Preß- oder Druckformen abgerundet 35 durch plastische Verformung ausbilden können.

Zur Entgratung also wird das vorbearbeitete Kontaktstück 10 mit den Graten einfach in den Unterstempel 40 eingelegt, worin es sich über die Vorsprünge 42 und 43 selbst zentriert. Zur Vorzentrierung kann der Unterstempel über eine nicht dargestellte Zentrierung, beispielsweise in Form eines Zapfens verfügen. Der Zapfendurchmesser ist hierbei kleiner als der Durchmesser der Vertiefung 12. Sodann werden der Oberstempel 41 gegen den Unterstempel 40 gefahren und die Grate weggedrückt bzw. umgeformt. Dies kann selbstverständlich automatisch erfolgen; es bedarf lediglich einer geeigneten Zuführung der bearbeiteten Kontaktstücke 10 zum Unterstempel 40. Ggf. kann das Formwerkzeug so ausgebildet sein, daß mehrere Kontaktstücke gleichzeitig entgratet werden können.

che aufweisen.

3. Formwerkzeug nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Unter- und/oder Oberstempel (40, 41) je eine Zentriereinrichtung in Form eines Zapfens aufweisen.

4. Formwerkzeug nach Anspruch 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß zum Entgraten eines Kontaktstückes mit Schlitzten (13 bis 16) den Schlitzten entsprechende Vorsprünge (42, 43) vorgesehen sind, deren Übergänge zur Grundfläche des Unter- bzw. Oberstempels (40, 41) eine Bogenform (46 bis 49) aufweisen, die der Bogenform der Kanten der Schlitzte entspricht.

5. Formwerkzeug nach einem der Ansprüche 2 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß an den freien, aufeinander weisenden Enden der Vorsprünge (42, 43) Anschragungen (50, 51) vorgesehen sind, durch die eine Zentrierung des Ober- und/oder Unterstempels (41, 40) zum Kontaktstück (10) erzielbar ist.

Hierzu 3 Seite(n) Zeichnungen

#### Patentansprüche

1. Verfahren zur Herstellung eines vorzugsweise mit Schlitzten versehenen Kontaktstückes für eine Vakuumschaltkammer, das spanend, z. B. durch Fräsen, Sägen, Drehen oder durch Stanzen bearbeitet wird, dadurch gekennzeichnet, daß Grate die beim spanenden oder stanzenden Bearbeiten entstehen, durch der negativen Sollform der die Grate tragenden Kanten entsprechende Ausformungen aufweisende Preß- oder Druckwerkzeuge durch Pressung plastisch weggedrückt bzw. umgeformt werden.

2. Formwerkzeug zur Durchführung des Verfahrens nach Anspruch 1, gekennzeichnet durch einen Unter- und Oberstempel (40, 41), die in einer Preßvorrichtung gegeneinander fahrbar sind und die je eine an die negative Sollform des Kontaktstückes angepaßte Oberflä-

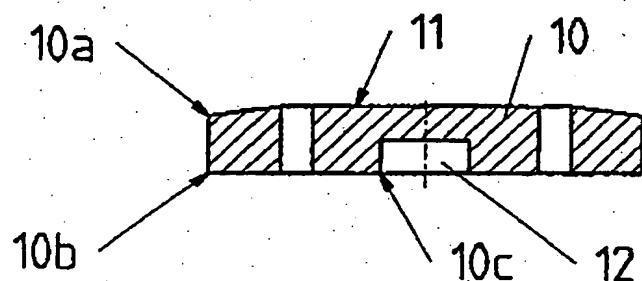


Fig. 1

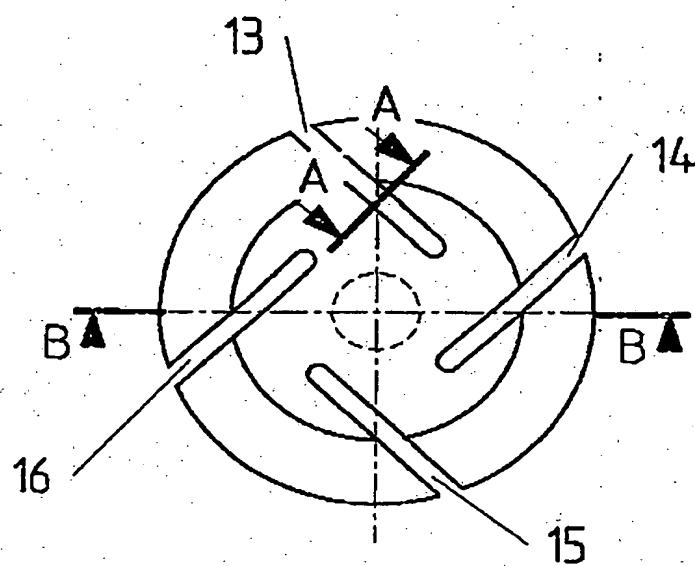


Fig. 2

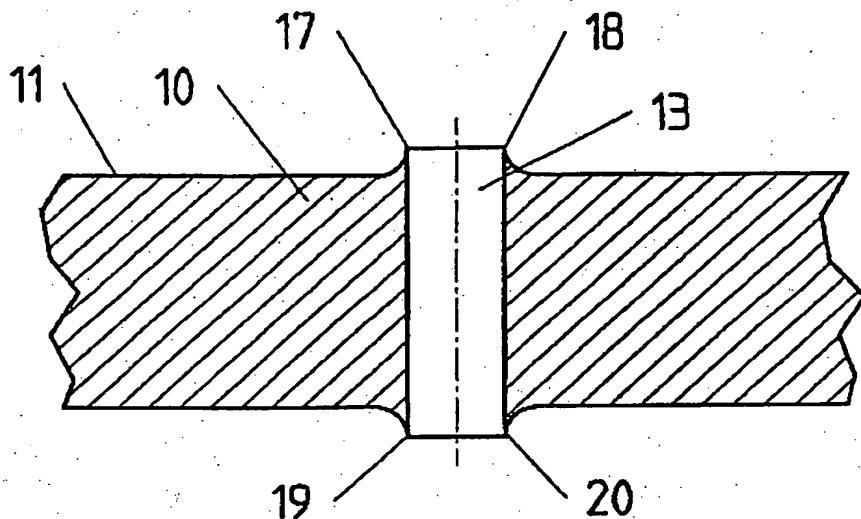


Fig. 3

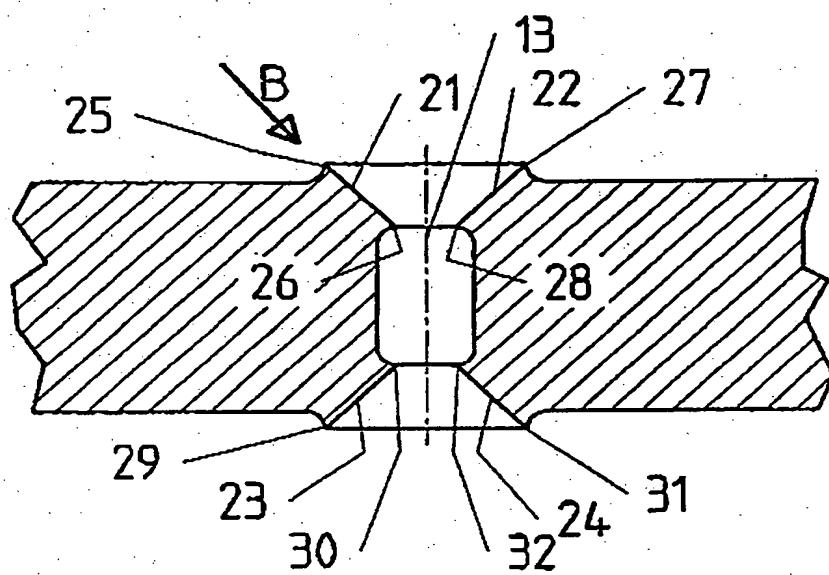


Fig. 4

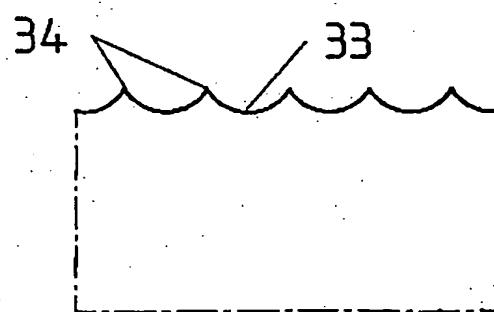


Fig. 5

Ansicht B

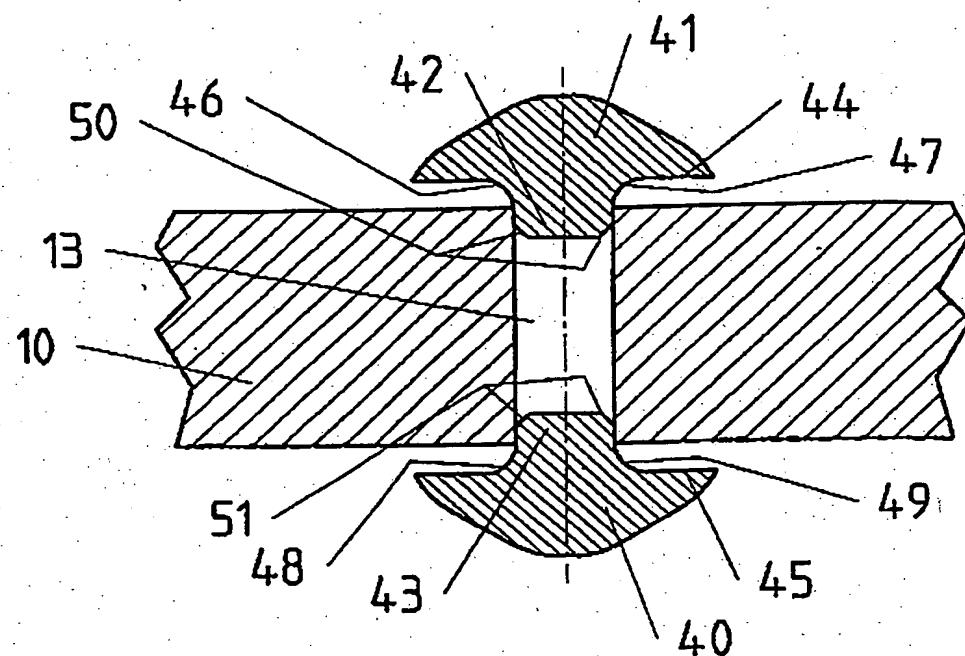


Fig. 6

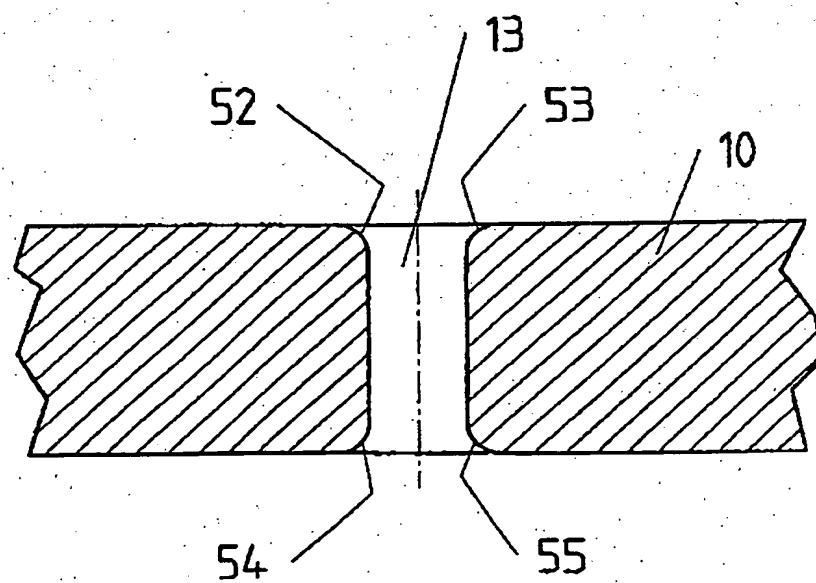


Fig. 7

DE19717024-A1

Slotted-contact production system for switch chamber under vacuum uses press-tools to remove burrs formed during machining operations

The contact, preferably containing slots, is machined by milling, sawing, turning or stamping. The tools (40, 41) are shaped to form a negative of the edges (52-55) on which the burrs are formed, thrusting the latter clear or making them into the desired shape. This can be done by top and bottom punches working in opposite directions, while there can be a centring boss (42, 43) on each punch. The latter can be radiused (46-49) to match the radiused edges on the finished article. The forward ends of the bosses can be chamfered (50, 51) to aid centring.; Simplicity, and optimum deburring.